

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДУ  
СУММАРНЫМ ЭКСТРАКТОМ И ФРАКЦИЯМИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО  
СЫРЬЯ НООТРОПНОГО ДЕЙСТВИЯ *ALFREDIA CERNUA***

А. А. Логинова, Е.С. Рабцевич

Научный руководитель: доцент, к.х.н. Е.В. Петрова

Национальный исследовательский Томский государственный университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 36, 634050

E-mail: [loginova.nastena82@gmail.com](mailto:loginova.nastena82@gmail.com)

**EXAMINATION OF MACRO- AND MICROELEMENTS DISTRIBUTION BETWEEN  
TOTAL EXTRACT AND FRACTIONS FOR NOOTROPIC PLANT-DERIVED RAW MATERIAL  
*ALFREDIA CERNUA***

A.A. Loginova, E.S. Rabtsevich

Scientific Supervisor: Assoc. Prof. Ph.D., E.V. Petrova

Tomsk State University, Russia, Tomsk, Lenin str., 36, 634050

E-mail: [loginova.nastena82@gmail.com](mailto:loginova.nastena82@gmail.com)

***Abstract.** The paper dwells on a quantitative determination of macro- and microelements in the ethanol *Alfredia cernua* extract and its chloroform, ethyl acetate, and butanol fractions. The distribution of macro- and microelements in the extract and fractions was investigated to further study of the interrelation between chemical composition and nootropic activity *Alfredia cernua*. It is shown that B, Fe, and Sn is mainly accumulated in butanol and Si, P, Al – in chloroform fraction respectively, but most macro- and microelements remain in the ethanol extract.*

**Введение.** Имея разнообразный состав, растения способны концентрировать различные биологически активные вещества, включающие, наряду с органической, и минеральную составляющую. Входящие в состав биологически активных веществ химические элементы не только выполняют сопутствующую роль. Они способны усиливать физиологически активные свойства, обусловленные наличием биологически активных групп. В свою очередь биологически активные составляющие помогают макро- и микроэлементам растений лучше усваиваться организмом, чем неорганические препараты химических элементов. Поэтому исследование минерального состава лекарственных растений, а также их экстрактов и фракций является актуальным.

**Цель настоящей работы:** Количественное определение макро- и микроэлементов в надземной части альфредии поникшей, обладающей ноотропным действием, исследование их распределения в этанольном экстракте и фракциях (хлороформная, этилацетатная, бутанольная).

**Материалы и методы исследования.** Первым этапом исследования было получение экстракта и фармакологически активных фракций из альфредии поникшей методом экстракции. При выборе экстрагента был учтен тот факт, что БАВ анализируемого объекта имеют гидрофильный характер. Поэтому в качестве экстрагента был выбран этанол. Полученный этанольный экстракт подвергли последовательному фракционированию рядом растворителей с увеличивающейся полярностью:

хлороформом, этилацетатом, бутанолом-1. В результате были получены хлороформная, этилацетатная, бутанольная фракции и остаток этанольного экстракта.

Второй этап включал термическое озоление полученных образцов экстракта и фракций альфредии поникшей с целью разложения органической составляющей проб, а также разложения органических растворителей, используемых в качестве экстрагентов. Полученные зольные остатки взвешивали, растирали в агатовой ступке до однородной порошкообразной смеси, и взяв навеску каждого образца массой 0,0200 г, разбавляли ее графитовым порошком последовательно в 10 и 100 раз.

На третьем этапе проводили количественное определение макро- и микроэлементов в исследуемых образцах методом дуговой атомно-эмиссионной спектрометрии (ДАЭС) [1] относительно государственных стандартных образцов ГСО 8487-2003 состава графитового коллектора микропримесей, комплект СОГ-37 (Уральский государственный технический университет, г. Екатеринбург, Россия). Спектры анализируемых проб и образцов сравнения регистрировали с помощью комплекса «Гранд», включающего спектроаналитический генератор «Везувий-3», полихроматор «Роуланд» и многоканальный анализатор эмиссионных спектров (МАЭС), (НПО «Оптоэлектроника», Россия).

**Результаты.** На основании количественного определения широкого круга элементов в исходном сырье *Alfredia cernua*, экстракте и фракциях были рассчитаны степени извлечения элементов 95%-ным этиловым спиртом, а также их распределение между хлороформной, этилацетатной, бутанольной фракциями и остатком этанольного экстракта. Полученные данные представлены в виде диаграмм накопления элементов в различных фракциях и остатке этанольного экстракта (рис. 1–3).

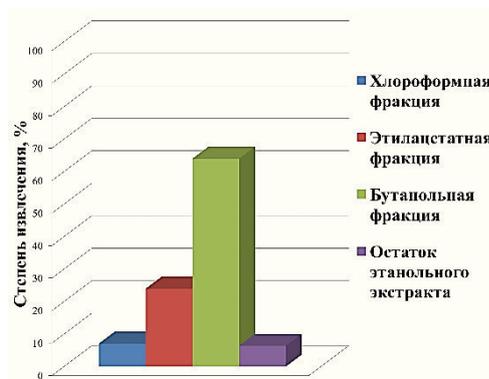


Рис. 1. Диаграмма распределения содержания Fe и V между фракциями и остатком этанольного экстракта

Из рис. 1 видно, что в бутанольной фракции происходит накопление Fe и V, которые могут предположительно быть связаны с такими БАВ, как флавоноиды, простые фенолы, ароматические кислоты, азотсодержащие соединения, преимущественно концентрирующиеся в бутанольной фракции [2]. В хлороформной фракции (рис. 2) наблюдается преимущественное накопление Si, P, Al, которые могут быть связаны с такими БАВ, как тритерпены, лигнаны, гидроксикумарины, простые фенолы, ароматические кислоты, извлекающиеся хлороформом. В этилацетатной фракции преимущественного накопления элементов не наблюдается. Но при этом, те небольшие количества извлекаемых элементов могут быть связаны с такими БАВ, как тритерпеновые соединения, флавоноиды, лигнаны, кумарины. В этанольном экстракте после фракционирования концентрируются 3 макро- и 7 микроэлементов (рис. 3).

Данные элементы способны проявлять родство к таким БАВ как азотсодержащие соединения, углеводы, флавоноиды и др. [2].



Рис. 2. Диаграмма распределения содержания Si, P, Al между фракциями и остатком этанольного экстракта

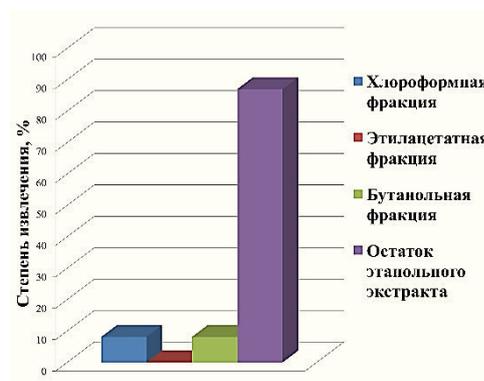


Рис. 3. Диаграмма распределения содержания Mg, K, Ca, Zn, Ni, Ti, Mn, Ag, Ba, Sr между фракциями и остатком этанольного экстракта

**Выводы.** Получен этанольный экстракт из надземной части *Alfredia cernua* и проведено его последовательное фракционирование хлороформом, этилацетатом, бутанолом.

Исследовано распределение макро- и микроэлементов в экстракте и фракциях для дальнейшего установления зависимости «химический состав–ноотропная активность». Показано, что в бутанольной фракции происходит накопление В, Fe, в хлороформной – Si, P, Al, большинство макро- и микроэлементов остаются в этанольном экстракте.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отмахов В.И., Петрова Е.В. Дуговой атомно-эмиссионный спектральный анализ лекарственных растений // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2012. – Т. 78. – №1 (II). – С. 82–85.
2. Шилова И. В. Разработка ноотропных средств на основе растений Сибири. – Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2013. – 268 с.